

LUCIAN-CRISTIAN POP

AURORA MOCANU

ZENO ANDREI

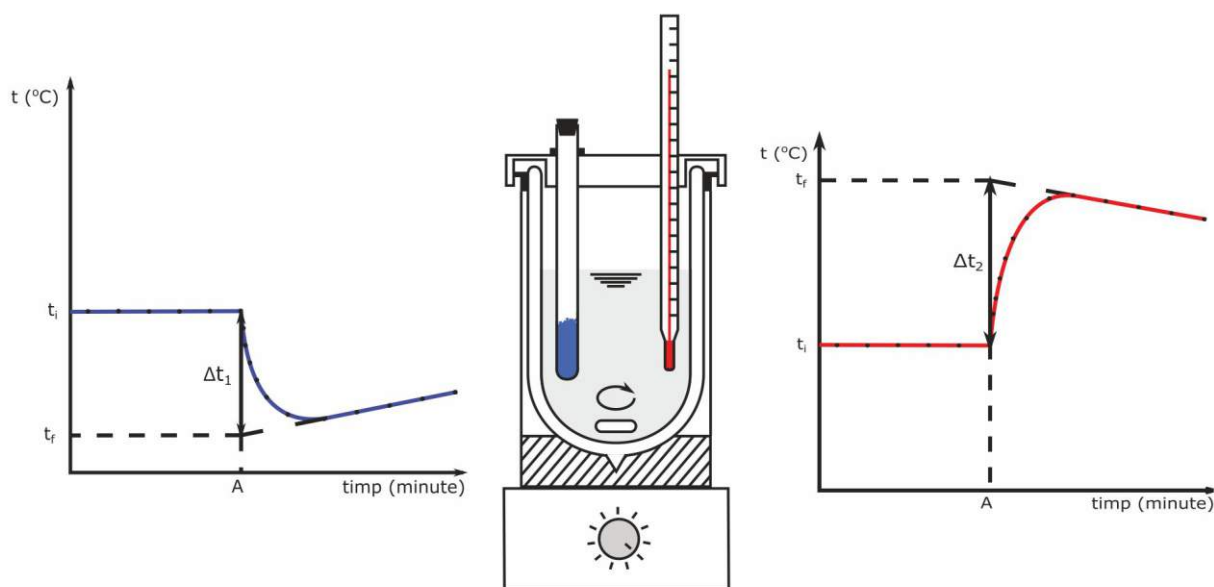
MARIA TOMOAI-A-COTIȘEL

METODE

EXPERIMENTALE ÎN

TERMODINAMICA

CHIMICĂ



LUCIAN-CRISTIAN POP

ZENO ANDREI

AURORA MOCANU

MARIA TOMOAIA-COTIȘEL

**METODE EXPERIMENTALE
ÎN TERMODINAMICA CHIMICĂ**

LUCIAN-CRISTIAN POP

AURORA MOCANU

ZENO ANDREI

MARIA TOMOAIA-COTIȘEL

METODE EXPERIMENTALE ÎN TERMODINAMICA CHIMICĂ

PRESA UNIVERSITARĂ CLUJEANĂ

2021

Referenți științifici:

Prof. dr. Ossi Horovitz

Conf. dr. ing. Firuța Goga

ISBN 978-606-37-1124-4

© 2021 Autorii volumului. Toate drepturile rezervate. Reproducerea integrală sau parțială a textului, prin orice mijloace, fără acordul autorilor, este interzisă și se pedepsește conform legii.

Tehnoredactare computerizată: Cristian-Marius Nuna

Redactare: dr. Gertrud-Alexandra Păltinean

Desenele editate (Inkscape): Vlad Zafiu-Echim-Vernescu

Design copertă: ing. Tudor-Marius Ungurean

Universitatea Babeș-Bolyai

Presa Universitară Clujeană

Director: Codruța Săcelean

Str. Hasdeu nr. 51

400371 Cluj-Napoca, România

Tel./fax: (+40)-264-597.401

E-mail: editura@ubbcluj.ro

<http://www.editura.ubbcluj.ro/>

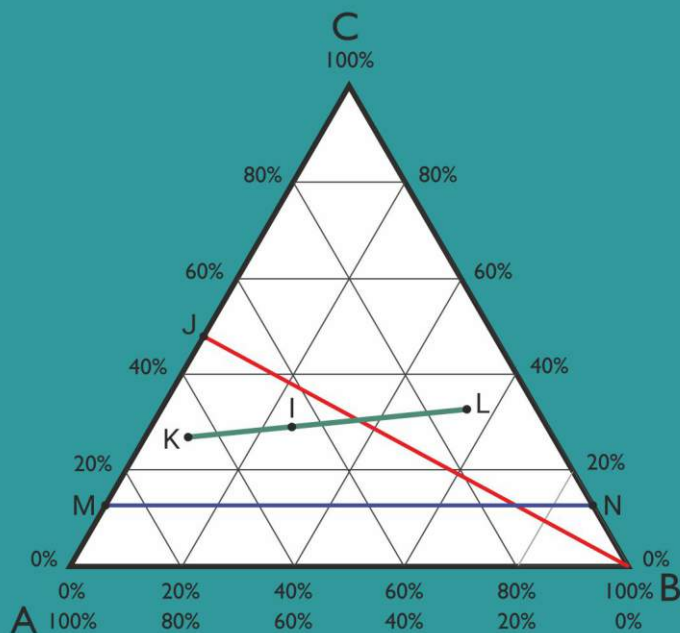
CUPRINS

PREFAȚĂ	9
I. GENERALITĂȚI	13
1. NOȚIUNI GENERALE	13
1.1. Mărimi fizice	13
1.2. Reguli de notare a datelor	15
1.3. Reprezentarea grafică a datelor experimentale	21
1.4. Prelucrarea și interpretarea datelor experimentale	25
2. VARIABLE DE STARE	36
2.1. Volumul	36
2.2. Presiunea	37
2.3. Temperatura	37
2.4. Variabila de compoziție	38
II. STAREA GAZOASĂ	41
3. DETERMINAREA EXPONENTULUI ADIABATIC AL AERULUI	41
3.1. Considerații teoretice	41
3.2. Aparatură de laborator	42
3.3. Determinări experimentale	43
3.4. Prelucrarea datelor experimentale	45
3.5. Întrebări	46
III. TRATAREA EXPERIMENTALĂ A LEGII LUI HESS	47
4. REACȚIA DE FORMARE A SULFATULUI DE CUPRU PENTAHIDRATAT	47
4.1. Considerații teoretice	47
4.2. Aparatură de laborator și reactivi	48
4.3. Determinări experimentale	50
4.4. Prelucrarea datelor experimentale	52
4.5. Întrebări	54

IV. TRANSFORMĂRI DE FAZĂ	55
5. DETERMINAREA ENTALPIEI DE TOPIRE A INDIULUI ȘI A ZINCULUI	55
5.1. Considerații teoretice	55
5.2. Aparatură de laborator și materiale necesare	60
5.3. Experiment demonstrativ	60
5.4. Prelucrarea datelor experimentale	63
5.5. Întrebări	66
6. DETERMINAREA ENTALPIEI DE VAPORIZARE A APEI	67
6.1. Considerații teoretice	67
6.2. Aparatură de laborator	69
6.3. Determinări experimentale	69
6.4. Prelucrarea datelor experimentale	73
6.5. Întrebări	73
V. SISTEME BICOMPONENTE	75
7. DIAGRAMA DE FAZE A AMESTECULUI BINAR FORMAT DIN ACETONĂ ȘI TOLUEN	75
7.1. Considerații teoretice	75
7.2. Aparatură de laborator și reactivi	78
7.3. Determinări experimentale	78
7.4. Prelucrarea datelor experimentale	82
7.5. Întrebări	83
VI. LEGEA DE DISTRIBUȚIE NERNST	85
8. DETERMINAREA CONSTANTEI LUI NERNST PENTRU DISTRIBUȚIA ACIDULUI BENZOIC ÎNTRE APĂ ȘI TOLUEN	85
8.1. Considerații teoretice	85
8.2. Aparatură de laborator și reactivi	88
8.3. Determinări experimentale	88
8.4. Prelucrarea datelor experimentale	89
8.5. Întrebări	91
9. DETERMINAREA CONSTANTEI NERNST PENTRU DISTRIBUȚIA IODULUI ÎNTRE TETRACLORURA DE CARBON ȘI APĂ	92
9.1. Considerații teoretice	92
9.2. Aparatură de laborator și reactivi	92
9.3. Determinări experimentale	92

9.4. Prelucrarea datelor experimentale	93
9.5. Întrebări	94
VII. SISTEME TRICOMPONENTE	95
10. DETERMINAREA EXPERIMENTALĂ A CURBEI DE MISCIBILITATE A AMESTECULUI TERNAR: $\text{CHCl}_3\text{-H}_2\text{O-CH}_3\text{COOH}$	95
10.1. Considerații teoretice	95
10.2. Aparatură de laborator și reactivi	99
10.3. Determinări experimentale	99
10.4. Prelucrarea datelor experimentale	100
10.5. Întrebări	102
VIII. ECHILIBRUL DE SUBLIMARE	103
11. USCAREA PRIN LIOFILIZARE	103
11.1. Considerații teoretice	103
11.2. Aparatură de laborator și materiale	105
11.3. Modul de lucru	106
11.4. Experiment demonstrativ	106
11.5. Întrebări	107
IX. MĂRIMI MOLARE PARȚIALE	109
12. DETERMINAREA VOLUMELOR MOLARE PARȚIALE PRIN METODA GRAFICĂ A INTERSECȚIILOR	109
12.1. Considerații teoretice	109
12.2. Modul de lucru	115
12.3. Prelucrarea datelor experimentale	115
12.4. Metoda intersecțiilor	117
12.5. Întrebări	118
X. MĂRIMI COLIGATIVE. EBULIOSCOPIE	119
13. DETERMINAREA INFLUENȚEI SOLUTULUI ASUPRA TEMPERATURII DE FIERBERE A APEI	119
13.1. Considerații teoretice	119
13.2. Aparatură de laborator și reactivi	122
13.3. Determinări experimentale	122
13.4. Prelucrarea datelor experimentale	123
13.5. Întrebări	124

XI. ECHILIBRUL CHIMIC	125
14. ECHILIBRUL CHIMIC DE FORMARE A IONULUI COMPLEX I_3^-	125
14.1. Considerații teoretice	125
14.2. Aparatură de laborator și reactivi	126
14.3. Determinări experimentale	126
14.4. Prelucrarea datelor experimentale	127
14.5. Întrebări	129
15. DETERMINAREA CONSTANTEI DE STABILITATE A UNUI COMPLEX PRIN METODA SPECTROFOTOMETRICĂ	130
15.1. Considerații teoretice	130
15.2. Aparatură de laborator și reactivi	133
15.3. Determinări experimentale	134
15.4. Prelucrarea datelor experimentale	136
15.5. Întrebări	136
16. DETERMINAREA CONSTANTEI DE BAZICITATE A INDICATORULUI GALBEN DE METANIL	137
16.1. Considerații teoretice	137
16.2. Aparatură de laborator și reactivi	139
16.3. Determinări experimentale	140
16.4. Prelucrarea datelor experimentale	140
16.5. Întrebări	141
ANEXE	143
NORME GENERALE DE PROTECȚIA MUNCII ÎN LABORATOARELE DE CHIMIE FIZICĂ	159
BIBLIOGRAFIE	165



Această carte este valoroasă în însușirea practică și teoretică a termodinamicii chimice precum și în formarea unor priceperi și deprinderi generale ale muncii în laborator și ale cercetării științifice. Cartea îmbină în mod fericit îndelungata experiență în activitatea universitară și lucrul cu studenții a unora dintre autori cu dorința de înnoire și modernizare a tinerilor colaboratori.

Cartea se adresează studenților de la Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică din Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca sau altor studenți din acest centru universitar sau din altele, care studiază chimia fizică și termodinamica chimică, dar și doctoranzilor, tinerilor cercetători și tuturor celor care doresc să-și lărgască și să-și actualizeze cunoștințele în acest domeniu.

Prof. Dr. Ossi Horovitz

